

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-211661
(43)Date of publication of application : 29.07.2003

(51)Int.Cl. B41J 2/045
B41J 2/055

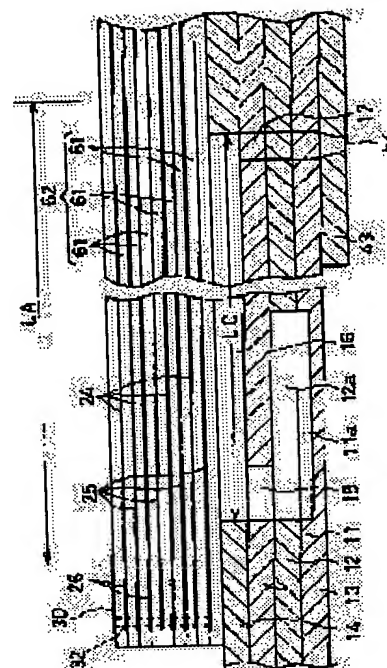
(21)Application number : 2002-015953 (71)Applicant : BROTHER IND LTD
(22)Date of filing : 24.01.2002 (72)Inventor : SUZUKI YOSHIBUMI

(54) INK JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize ink ejection performance even if the positions of an active part and a pressure chamber provided in an actuator unit are shifted from each other.

SOLUTION: A channel unit 10 in which a large number of pressure chambers 16 are formed and an actuator unit 20 having a large number of active parts (active part group 62) are pasted such that the active part is superposed on the pressure chamber 16. The active part is set longer than the pressure chamber 16 and set narrower than the pressure chamber 16.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一端が吐出ノズルに、他端がインク供給源にそれぞれ接続され且つその両端を結ぶ方向の長さがそれと直交する方向の幅よりも大きい複数の圧力室が相互に隣接配置されると共に、各圧力室の容積を変化させる複数の活性部を有するアクチュエータユニットが複数の前記圧力室に対向して配置され、前記活性部の変形により対応する前記圧力室の容積を変化させて前記吐出ノズルからインク滴を吐出するインクジェットヘッドにおいて、

前記圧力室のそれぞれに対応して前記アクチュエータユニットに設けられた前記活性部の長さが前記圧力室の前記長さ方向の長さよりも大きいことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】 前記アクチュエータユニットが、複数の前記圧力室に跨るように積層された圧電材料からなる複数の連続平板層を含んでおり、各連続平板層の一方側には複数の前記圧力室に共通の共通電極が配置されると共に、各連続平板層の他方側には各圧力室ごとに個別電極が配置されており、前記連続平板層の前記共通電極と各個別電極とによって挟まれた領域が前記活性部となっていることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットヘッド。

【請求項 3】 前記活性部の前記長さ方向と直交する幅が、前記圧力室の前記長さ方向と直交する幅よりも小さいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェットヘッドとして、1 列又は 2 列に配置された多数のノズルにそれぞれ接続された多数の圧力室を有する流路ユニットと、各圧力室に対向して設けられた圧電シートが積層されたアクチュエータユニットとが貼り合わされたものが知られている。アクチュエータユニット内の少なくとも一層の圧電シートには、グラウンド電位に保持された共通電極と、各圧力室に対応する位置に配置された個別電極とで挟み込まれた活性部が設けられている。そして、インクを吐出すべき圧力室に対応する個別電極を共通電極とは異なる電位とすることで、圧電効果により活性部を積層方向に変位させて圧力室内の容積を変動させることによってインクをノズルから吐出することが可能となっている。

【0003】 上述したようなインクジェットヘッドとして、圧力室が流路ユニットの表面に沿った細長い形状（多角形及び楕円のいずれでもよい）を有するものがある。かかるインクジェットヘッドでは、活性部での静電容量に起因した消費電力の増加を抑制するために、活性

部の面積をできるだけ小さく、つまり圧力室の長手方向についての活性部の長さを圧力室の長さよりも短くしている。

【0004】 この点について、図 7 及び図 8 (a) に基づいて説明する。図 7 は、従来技術によるインクジェットヘッドの要部断面図である。図 7 に示すように、インクジェットヘッド 101 は、流路ユニット 102 と、これに積層されたアクチュエータユニット 104 とを有している。流路ユニット 102 は、アクチュエータユニット 104 が貼り合わされて複数の圧力室 103 を形成するキャビティプレート 111 と、ベースプレート 112 と、図示しないインク供給源から圧力室 103 へのインク流路となるマニホールド 105 を形成するマニホールドプレート 113、114 と、圧力室 103 に連通したノズル 106 を有するノズルプレート 115 とによって構成されている。アクチュエータユニット 104 は複数の圧電シートが積層されたものであるが、ここでは各層に省略して描いている。アクチュエータユニット 104 内の各圧電シートは、複数の圧力室 103 に共通の共通電極 108 と各圧力室 103 ごとに設けた複数の個別電極 109 とによって挟み込まれており、各圧電シートの共通電極 108 と個別電極 109 とに挟まれた部分が分極され、活性部 107 とされている。これら活性部同士は平面視でそれぞれ上下に重なっている。

【0005】 図 8 (a) は、図 7 の平面視における圧力室 103 と活性部 107 との位置関係を示す図である。図 8 (a) から明らかなように、このインクジェットヘッド 101 において、活性部 107 は圧力室 103 と平行な細長い矩形に形成されている。また、活性部 107 の長さ LA は圧力室 103 の長さ LC よりも短く ($LA < LC$)、圧力室 103 の長手方向についての活性部 107 の中心位置が圧力室 103 の中心位置とほぼ一致するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 インクを吐出するとき、活性部 107 の変形によって圧力室 103 内のインクに発生してその長手方向に進行する圧力波の周期とタイミングを合わせて次の活性部の変形を行わせることが好ましい。この場合、圧力室 103 と活性部群 107 とが、圧力室 103 の長手方向について高い精度で正確に位置合わせされる必要がある。なぜなら、図 8 (b) に示すように両者の相対的な位置が圧力室 103 の長手方向にずれると、その方向に圧力波の発生中心がずれてしまい、その結果、圧力波がその発生中心に戻ってくるまでに要する時間が設計値からずれて効率のよいインク吐出ができなくなってしまうからである。

【0007】 しかしながら、流路ユニット 102 が一般に金属材料製であるのに対し、アクチュエータユニット 104 が焼結したセラミックス製であるため、両者の寸法を正確に合わせる事が困難で、また、近年のインク

ジェットヘッドの長尺化に伴って、すべての圧力室103と活性部群107とが正確に位置合わせされるように流路ユニット102とアクチュエータユニット104とを組み合わせることが困難となってきた。そのため、ヘッドの多ノズル化に伴って活性部と圧力室との位置ずれ量が増大してもインク吐出性能の安定を図ることができる技術が望まれている。

【0008】そこで、本発明の目的は、アクチュエータユニットに設けられた活性部と圧力室とが位置ずれしてもインク吐出性能の安定を実現することができるインク

ジェットヘッドを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1のインクジェットヘッドは、一端が吐出ノズルに、他端がインク供給源にそれぞれ接続され且つその両端を結ぶ方向の長さがそれと直交する方向の幅よりも大きい複数の圧力室が相互に隣接配置されると共に、各圧力室の容積を変化させる複数の活性部を有するアクチュエータユニットが複数の前記圧力室に対向して配置され、前記活性部の変形により対応する前記圧力室の容積を変化させて前記吐出ノズルからインク滴を吐出するインクジェットヘッドにおいて、前記圧力室のそれぞれに対応して前記アクチュエータユニットに設けられた前記活性部の長さが前記圧力室の前記長さ方向の長さよりも大きいことを特徴としている。

【0010】請求項1によると、圧力室のそれぞれに対応してアクチュエータユニットに設けられた活性部の長さが圧力室よりも長いために、活性部と圧力室とに長手方向の位置ずれが生じたとしても、活性部の端部位置が圧力室内に対応する位置となって圧力波の発生中心がその進行方向にずれることが少なくなる。従って、ヘッドを長尺化した場合であっても安定な吐出性能を得ることができる。また、アクチュエータユニットと圧力室を含む流路ユニットとの組み立て負荷が低下するため、製造過程を簡略化することができると共に製造コストを削減することが可能となる。

【0011】請求項2のインクジェットヘッドは、前記アクチュエータユニットが、複数の前記圧力室に跨るように積層された圧電材料からなる複数の連続平板層を含んでおり、各連続平板層の一方側には複数の前記圧力室に共通の共通電極が配置されると共に、各連続平板層の他方側には各圧力室ごとに個別電極が配置されており、前記連続平板層の前記共通電極と各個別電極とによって挟まれた領域が前記活性部となっていることを特徴としている。

【0012】請求項2によると、共通電極と個別電極とが重なる領域の大きさを変更するだけで容易に活性部の長さを変更することができる。

【0013】請求項3のインクジェットヘッドは、前記活性部の前記長さ方向と直交する幅が、前記圧力室の前

記長さ方向と直交する幅よりも小さいことを特徴としている。

【0014】請求項3によると、活性部の長さ方向と直交する幅が圧力室の長さ方向と直交する幅よりも小さいので、活性部の変形が拘束されることがなく、比較的小さな消費電力で圧力室の有効容積変化量を効率よく大きくすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0016】図1は、本実施の形態によるインクジェットヘッドの分解斜視図である。図1に示すように、本実施の形態による圧電式のインクジェットヘッド1は、ほぼ直方体の流路ユニット10上にこれとほぼ同形状のアクチュエータユニット20が積層され、アクチュエータユニット20上に外部機器との接続のためのフレキシブルフラットケーブル40が貼付されたものである。インクジェットヘッド1は、流路ユニット10の下面側に開口したノズル54（図2及び図3参照）から下向きにインクを吐出する。

【0017】図2は、流路ユニットの分解斜視図である。図2に示すように、流路ユニット10は、ノズルプレート43、マニホールドプレート11、12、スペーサプレート13及びキャビティプレート14の5枚の導電性のある薄板を接着にて重ねて接合して積層したものである。本実施の形態において、ノズルプレート43を除く各プレート11、12、13、14は、42%ニッケル合金鋼板製で、50 μ m～150 μ m程度の厚さである。ノズルプレート43には、微小径のインク吐出用のノズル54が、当該ノズルプレート43における第1の方向（長辺方向）に沿って2列の千鳥配列状に設けられている。即ち、ノズルプレート43の長辺方向と平行な2つの基準線に沿って、微小ピッチ間隔で千鳥状配列にて多数個のノズル54がノズルプレート43に穿設されている。

【0018】マニホールドプレート12には、インク通路としての一对のマニホールド室12a、12aが、ノズル54が配列された2つの基準線の外側に沿って延びるように穿設されている。そして、各マニホールド室12aは、平面視において、キャビティプレート14に形成された圧力室16の列と重なり且つ長辺方向について圧力室16の列を跨ぐように延びている。

【0019】マニホールドプレート12の下側のマニホールドプレート11の上面には、各マニホールド室12aとほぼ同じ位置にて、平面視形状で略同じ形状の上向き開放するようにマニホールド室11aが凹設され、両マニホールド室11a、12aが一体となって1つのマニホールド室を形成している。

【0020】また、キャビティプレート14には、その長辺に沿う中心線に対して直交する第2の方向（短辺方

10

20

30

40

50

向)に延びる細幅の多数の圧力室16が穿設されている。本実施の形態において、圧力室16の長さ幅との比はおおよそ8である。圧力室16は、キャビティプレート14の長手方向に前記中心線を挟むように2列に配列されている。そして、各圧力室16の先端部近傍は、前記中心線を越えて延在している。従って、各圧力室16の先端部近傍領域はキャビティプレート14の長手方向について互いに重なり合っており、圧力室16の先端は2列に千鳥状配列されている。

【0021】各圧力室16の先端は、ノズルプレート43における前記千鳥状配列のノズル54に、スペーサプレート13及びマニホールドプレート11、12に同じく千鳥状配列にて穿設されている微小径の貫通孔17、17を介して連通している。一方、各圧力室16の他端は、スペーサプレート13における左右両側部位に穿設された貫通孔18を介して、マニホールドプレート11、12におけるマニホールド室11a、12aに連通している。また、キャビティプレート14及びスペーサプレート13の長手方向についての一端部には、左右両マニホールド室12a、12aにそれぞれ連通した一対の供給孔19a、19bが穿設されている。図2に示すように、最上層のキャビティプレート14の一端部に穿設された供給孔19a、19aの上面には、その上方のインクカートリッジ(図示せず)から供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ29が張設されている。

【0022】インクカートリッジから供給孔19a、19bを介して左右両マニホールド室11a、11a、12a、12a内に流入したインクは、各貫通孔18を通して各圧力室16内にそれぞれ分配されたのち、各圧力室16内から貫通孔17を通して、当該圧力室16に対応するノズル54に至る。

【0023】図3は、アクチュエータユニット20の部分的な分解斜視図である。図3に示すように、アクチュエータユニット20は、9枚の圧電セラミックスシート(以下単に「圧電シート」という)21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g、22、23を積層した構造で、各圧電シートは全圧力室16にわたる大きさを有している。最下層の圧電シート22及びこれを含めて上方へ数えて奇数番目の圧電シート21b、21d、21fの上面には、多数の個別電極24が設けられている。各個別電極24は、アクチュエータユニット20の短辺方向に延びた細幅形状を有している。多数の個別電極24は、流路ユニット10における各圧力室16の位置に対応して、長辺方向に沿って2列に配列されている。各個別電極24の電位は独立して制御可能となっている。また、下から偶数番目の各圧電シート21a、21c、21e、21gの上面の短辺方向端部近傍を除いた領域には、共通電極25が形成されている。これにより、各個別電極24の長手方向端部近傍を除いた大部分は、平面視において共通電極25とオーバーラッ

プしている。共通電極25は、常に一定の電位(グランド電位)に保たれている。なお、最上段と最下段のシート22、23は圧電セラミックス材料でなく、絶縁材料であってもよい。各シートの厚さは略30 μ mである。

【0024】共通電極25は、長辺方向に沿って2列に配列された圧力室16、16を平面視で一体的に覆うように、偶数段目の圧電シート21a、21c、21e、21gの短辺方向の中央において長辺に沿って延びる平面視略矩形状に形成されている。また、共通電極25には、偶数段目の圧電シート21a、21c、21e、21gの両短辺に沿った端縁部近傍において当該端縁部のほぼ全長にわたって延びる引き出し部25aが一体的に設けられている。

【0025】そして、偶数番目の圧電シート21a、21c、21e、21gの短辺方向端部近傍の表面であって、共通電極25が形成されていない箇所には、個別電極24と略同じ幅寸法で長さの短いダミー個別電極26が形成されている。ダミー個別電極26は、平面視で各個別電極24に対応した位置に設けられている。図3に示すように、各ダミー個別電極26の長手方向端部は、共通電極25から一定距離だけ離隔している。ダミー個別電極26の長さは、長短(L2、L3(<L2))が1層おき交互に設けられるように設定されている。これにより、共通電極25の長手方向に沿った側縁の位置は、圧電シートの積層方向にジグザグ状にずれている。本実施の形態では、下から2番目の層(圧電シート21a)及び6番目の層(圧電シート21e)でのダミー個別電極26の長さL2が、4番目の層(圧電シート21c)及び8番目の層(圧電シート21g)でのダミー個別電極26の長さL3より長くなっている。

【0026】最下段の圧電シート22及びこれを含めて上方へ数えて奇数番目の圧電シート21b、21d、21fの上面のうち、引き出し部25aに対応する位置(平面視で重なる位置、つまり圧電シートの長辺方向両端部近傍)には、ダミー共通電極27が形成されている。

【0027】図1及び図3に示すように、最上段の圧電シート23の上面には、その長辺の端縁部に沿って、各個別電極24の各々に対する表面電極30と、共通電極25の引き出し部25aに対する表面電極31とが設けられている。

【0028】さらに、最下段の圧電シート22を除いた圧電シート21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g、23には、各表面電極30と、それに対応する位置(同じ上下位置)の個別電極24及びダミー個別電極26とを互いに接続するためのスルーホール32が各個別電極24につき1つずつ穿設されている。同様に、最下段の圧電シート21aを除いた圧電シート21b、21c、21d、21e、21f、21g、23には、表面電極31と、共通電極25の引き出し部2

5a 及びダミー共通電極 27 とを互いに接続するための数個のスルーホール 33 が穿設されている。スルーホール 32、33 内には導電性材料が充填されている。そして、各スルーホール 32 内の導電性材料を介して、積層方向に重なった個別電極 24、ダミー個別電極 26 及び表面電極 30 がそれぞれ電気的に接続されている。同じく、各スルーホール 33 内の導電性材料を介して、積層方向に重なった共通電極 25、ダミー共通電極 27 及び表面電極 31 が電気的に接続されている。

【0029】なお、スルーホール 33 を形成しない場合には、アクチュエータユニット 20 の一側面に全ての共通電極 25 の引き出し部を露出させ、全ての引き出し部 25a に接続する接続電極をアクチュエータユニット 20 の厚さ方向に延びるように塗布し、この接続電極を圧電シート 23 上の表面電極 31 に電気的に接続するようにしてもよい。また、スルーホール 32 を形成しない場合には、全ての個別電極 24 の端部をアクチュエータユニット 20 の他側面に露出させ、上下方向に同じ位置の個別電極 24 に接続する接続電極をアクチュエータユニット 20 の側面に塗布し、接続電極を圧電シート 23 上の各対応する表面電極 30 に電気的に接続するようにしてもよい。

【0030】このような構成のプレート型のアクチュエータユニット 20 における下面（圧力室 16 と対面する面）全体には、接着剤層としてのインク非浸透性の合成樹脂材からなる接着剤シート 41（図 4 参照）が貼着されている。また、アクチュエータユニット 20 は、各個別電極 24 が圧力室 16 の各々に平面視で対応した位置に配置されるように、流路ユニット 10 に接着及び固定されている。さらに、アクチュエータユニット 20 の上側面には、フレキシブルフラットケーブル 40 が重ねられることによって、フレキシブルフラットケーブル 40 に形成された各種の配線パターンが、各表面電極 30、31 と電気的に接続されている。公知のように、個別電極 24 と共通電極 25 とに挟まれる圧電シートは分極処理されている。具体的には、フレキシブルフラットケーブル 40 の配線パターンを介して、全個別電極 24 に正の高電圧を印加し、共通電極 25 をグランドに接続することで、各圧電シートは個別電極 24 から共通電極 25 に向かう方向に分極される。

【0031】なお、接着剤シート 41 等の接着剤層の材料としては、少なくともインク非浸透性であり、且つ電気絶縁性を備えたものであって、ナイロン系やダイマー酸ベースのポリアミド樹脂を主成分とするポリアミド系ホットメルト形接着剤、ポリエステル系ホットメルト形接着剤のフィルム状のものを使用しても良いが、ポリオレフィン系ホットメルト形接着剤をアクチュエータユニット 20 に塗布してから、流路ユニット 10 に接着するようにしてもよい。

【0032】図 4 は、本実施の形態によるインクジェッ

トヘッド 1 の長手方向（圧力室 16 の幅方向）に沿った部分断面図である。図 5 は、それと直交する断面図である。アクチュエータユニット 20 内の各圧電シート 23 の共通電極 25 と多数の個別電極 24 とによって挟み込まれた領域は、個別電極 24 と共通電極 25 との間に分極方向に平行に駆動電界を発生させると圧電効果により厚み方向すなわちシート積層方向に膨らむ又は引っ込むように湾曲する。つまり、この領域は、個別電極 24 に電圧を印加することで変位する活性部 61 となっている。活性部 61 は、各圧電シート内に島状に形成されている。そして、7 枚の圧電シートにそれぞれ形成された活性部 61 は、対応するもの同士が平面視で互いに上下に連続するような位置に形成されている。従って、上下に連続した 7 つの活性部 61 は、一まとまりの活性部群 62（図 5 及び図 6（a）参照）を形成している。

【0033】本実施の形態において、活性部群 62 は、平面視でその幅が圧力室 16 の幅よりもやや狭く、また長さが圧力室 16 の長さよりもやや長くなっている。つまり、個別電極 24 の幅は、図 4 に示すように圧力室 16 の幅よりもやや狭く形成されている。また、図 5 に示すように圧力室 16 の長さ方向において、個別電極 24 及び共通電極 25 はいずれにも圧力室 16 よりも長く形成され、個別電極 24 と共通電極 25 とに挟まれる圧電シート 23 の部分の長さは、圧力室 16 の長さよりもやや長く形成されている。さらに詳細には、図 6（a）に、図 5 の平面視における圧力室 16 と活性部群 62 との位置関係を示すように、活性部群 62 は、圧力室 16 と平行な細長い矩形に形成され、活性部群 62 の長さ LA は圧力室 16 の長さ LC よりも 5 % 程度長く（ $LA > LC$ ）、圧力室 16 の長手方向についての活性部群 62 の中心位置が圧力室 16 の中心位置とほぼ一致するようになっている。

【0034】従って、本実施の形態のインクジェットヘッド 1 では、圧力室 16 と活性部群 62 とが圧力室 16 の長手方向に若干位置ずれしたとしても、インク吐出性能が劣化することがほとんどない。なぜなら、圧力室 16 と活性部群 62 とが圧力室 16 の長手方向に若干位置ずれすると、図 7（b）に示すように、圧力室 16 の長手方向についての活性部群 62 の中心位置が圧力室 16 の中心位置から圧力室 16 の長手方向にずれるものの、活性部群 62 の圧力室 16 の長手方向の端部であって圧力室 16 外にある部分はキャビティプレート 14 によって積層方向に変位しないように拘束されていることにより実質的に変位せず圧力波の発生に寄与していないため、活性部群 62 の両端がキャビティプレート 14 上にある限りは、圧力室 16 の長手方向への位置ずれが起こったとしても圧力波の発生中心がずれることがないからである。従って、本実施の形態のインクジェットヘッド 1 は、多ノズル化して活性部 61 と圧力室 16 との位置ずれ量が大きくなった場合であっても、優れた吐出性能を

維持することができる。また、本実施の形態のインクジェットヘッド1は、圧力室16の長手方向についての位置ずれに対する許容誤差が大きいために、流路ユニット10とアクチュエータユニット20との組み立て負荷が低下する。そのため、製造コストを大幅に削減することができる。

【0035】また、上述したように、個別電極24の幅、つまり活性部61の幅を圧力室16の幅より若干狭くしているのは、個別電極24の幅を圧力室16の幅よりも広くすると、個別電極24の幅方向両端がキャビティプレート14によって拘束されて個別電極24の変形が著しく阻害され効率が悪化すること、及び、個別電極24の幅の増加による面積増加率が長さを増加する場合に比べて大きく、そのため、静電容量の増加に伴う消費電力の増加が無視できないことによる。逆に言うと、本実施の形態のインクジェットヘッド1では、活性部61の幅が圧力室16の幅よりも小さいので活性部61の積層方向への変形が拘束されることが少なく、比較的小さな消費電力で圧力室16の有効容積変化量を効率よく大きくすることができる。

【0036】なお、本実施の形態では、個別電極24の長さ、つまり活性部61の長さを圧力室16の長さよりも長くしているものの、圧力室16の長さとの比がおよそ8と比較的大きく設定されているので、個別電極24の長手方向両端がキャビティプレート14によって拘束されているにもかかわらず個別電極24の変形があまり阻害されず効率の悪化がほとんど生じない。また、個別電極24の長さの増加による面積増加率が比較的小さいので、静電容量の増加に伴う消費電力の増加をほとんど無視することができる。實際上、圧力室16の長さ

と幅との比が3以上であれば、効率の悪化及び消費電力の増加はほとんど問題にならない。

【0037】本実施の形態のインクジェットヘッド1では、通常の状態において、共通電極25がグランドに接続され、全個別電極24に駆動電圧が印加されて、活性部群62が積層方向に伸長し全圧力室16の容積を縮小した状態にある。吐出動作をするために、個別電極24に印加されている電圧を選択的に解除すると、活性部群62が復帰し圧力室16の容積が拡大される。すると、マニホールド室11a、12aから圧力室16内にインクが供給されるとともに、圧力室16内にその長手方向に進行する圧力波が発生する。圧力波が圧力室の両端で反射して中央において再び高い圧力になるタイミングで、個別電極24に駆動電圧を印加すると、圧力波の圧力と活性部群62が伸長することによる圧力とが重畳され、圧力室16内のインクがノズル54から液滴状に吐出される。この場合、圧力波に対して活性部群62が伸長するタイミングを適宜設定することで、インクの吐出速度、液滴体積などを任意に調整することができる。また、上記実施形態のように全個別電極24にあらかじめ

駆動電圧を印加しておくのではなく、インクを吐出するときだけ、個別電極24に電圧を印加して圧力室16の容積を縮小しインクを吐出させるものでも、次の吐出タイミングにおいて、圧力室16内に残留する圧力波を利用することができる。

【0038】また、本実施の形態のインクジェットヘッド1では、上述のように、アクチュエータユニット20と流路ユニット10との間に、全ての圧力室16を覆うように接着剤シート41を介在させることにより、接着剤シート41がインクを浸透させない被膜の役割を果たすと共に、アクチュエータユニット20と流路ユニット10とを強固に固定する。また、複数の圧力室16に跨るように7枚の圧電シート21a、…を積層してアクチュエータユニット20を構成しているから、圧力室16に対する変位量を圧電シートの積層数によって容易に変更することができると共に、各圧電シートに電極を印刷等で形成して積層することで、アクチュエータユニット20を容易に製作することができる。さらに、個別電極24と共通電極25とが重なる領域の大きさを変更することで、容易に活性部61の長さを変更することができる。

【0039】以上、本発明の好適な一実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施の形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。例えば、上述の実施の形態ではアクチュエータユニットが電極の印刷された圧電シートを積層したものであるが、アクチュエータユニットはこのようなものに限られるものではなく、圧力室の容積が変更されるように変形する活性部を有するものであればどのようなものでもよい。また、上述の実施の形態では、アクチュエータユニット内のすべての圧電シートに活性部を設けているが、積層された圧電シートの中で一部の圧電シートだけに活性部が設けられていてもよい。また、実施の形態のように圧電シートを積層する場合、下から奇数番目のシートに共通電極25を、偶数番目のシートに個別電極24をそれぞれ形成してもよい。

【0040】また、上述の実施の形態では、活性部の幅を圧力室の幅より若干狭くしているが、活性部の幅を圧力室の幅より広くしてもよい。また、圧力室や活性部などの形状、圧電シートなどの積層数、圧力室の配列方向などは、適宜変更してよい。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1によると、アクチュエータユニットと圧力室とが異なる材料で制作されていたり、また、ヘッドを多ノズル化した場合などアクチュエータユニットの活性部と圧力室とが正確に位置合わせされることが困難であっても安定な吐出性能を得ることができる、また、アクチュエータと流路ユニットとの組み立て負荷が低下するため、製造過程を簡

11

略化することができると共に製造コストを削減することが可能となる。

【0042】請求項2によると、共通電極と個別電極とが重なる領域の大きさを変更するだけで容易に活性部の長さを変更することができる。

【0043】請求項3によると、比較的小さな消費電力で圧力室の有効容積変化量を効率よく大きくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態によるインクジェットヘッドの分解斜視図である。

【図2】図1に示すインクジェットヘッドを構成する流路ユニットの分解斜視図である。

【図3】図1に示すインクジェットヘッドを構成するアクチュエータユニットの部分的な分解斜視図である。

【図4】図1に示すインクジェットヘッドの長手方向に沿った部分断面図である。

【図5】図1に示すインクジェットヘッドの幅方向に沿った部分断面図である。

12

【図6】図1に示すインクジェットヘッドでの平面視における圧力室と活性部群との位置関係を示す図である。

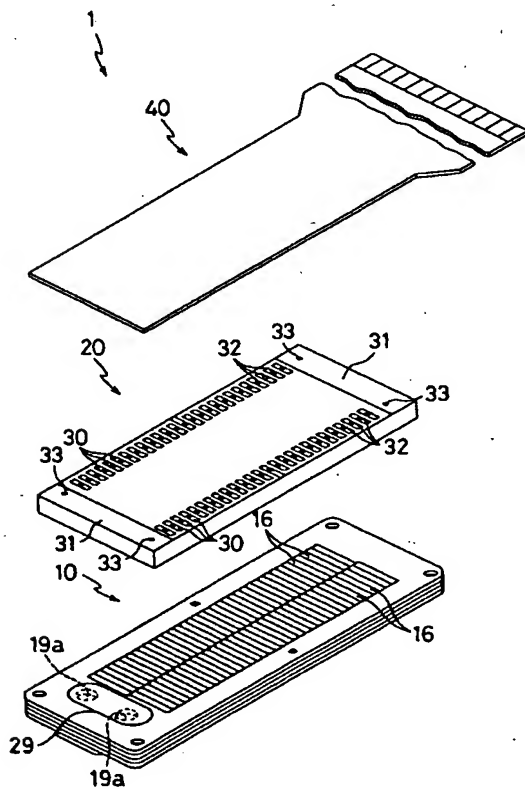
【図7】従来技術によるインクジェットヘッドの要部断面図である。

【図8】図7に示すインクジェットヘッドでの平面視における圧力室と活性部群との位置関係を示す図である。

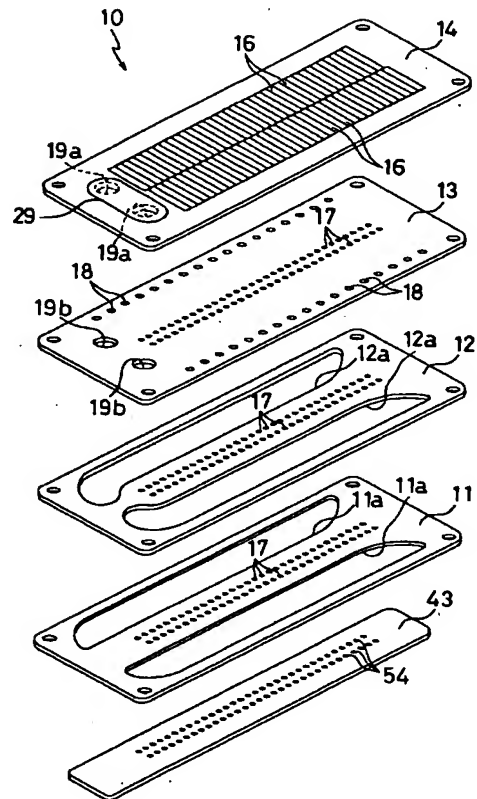
【符号の説明】

- 1 インクジェットヘッド
- 10 流路ユニット
- 16 圧力室
- 20 アクチュエータユニット
- 21a～21g、22、23 圧電シート
- 24 個別電極
- 25 共通電極
- 40 フレキシブルフラットケーブル
- 54 ノズル
- 61 活性部
- 62 活性部群

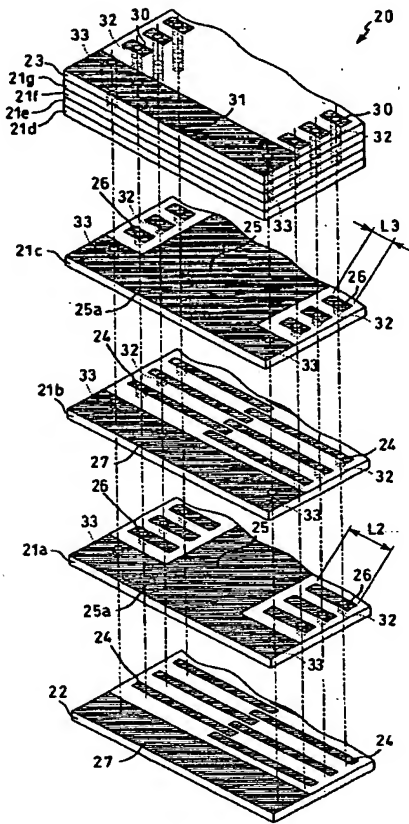
【図1】



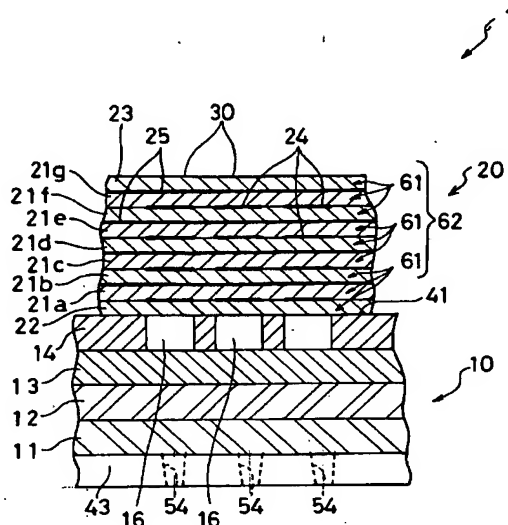
【図2】



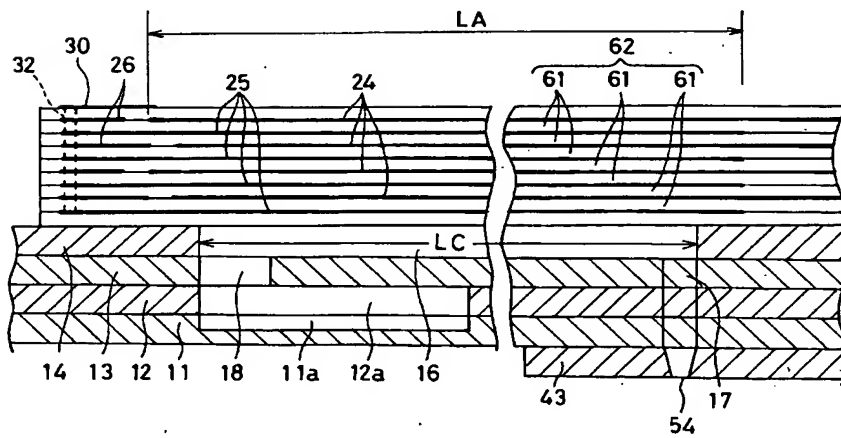
【図 3】



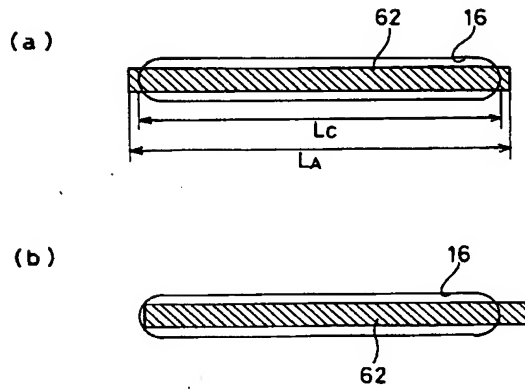
【図 4】



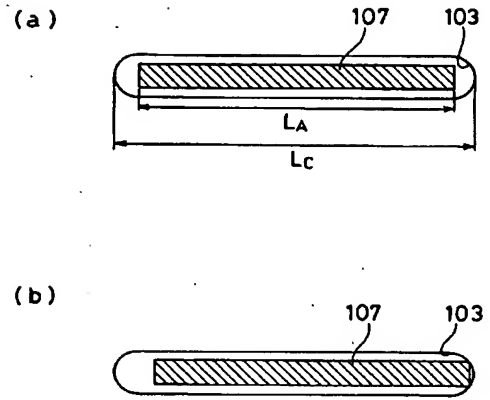
【図 5】



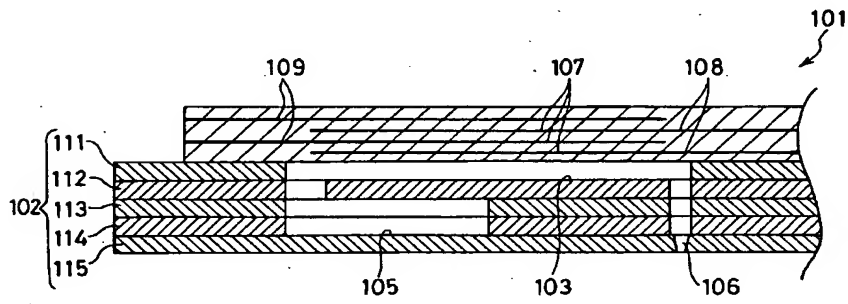
【図6】



【図8】



【図7】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] While contiguity arrangement of two or more pressure rooms where lay length which an end is connected to a regurgitation nozzle, and the other end is connected to an ink source of supply, respectively, and connects the both ends is larger than width of face of a direction which intersects perpendicularly with it is carried out mutually An actuator unit which has two or more activity sections to which capacity of each pressure room is changed counters said two or more pressure rooms, and is arranged. In an ink jet arm head which capacity of said pressure room which corresponds according to deformation of said activity section is changed, and carries out the regurgitation of the ink drop from said regurgitation nozzle An ink jet arm head characterized by the length of said activity section prepared in said actuator unit corresponding to each of said pressure room being larger than said length lay length of said pressure room.

[Claim 2] While said actuator unit contains two or more continuation plate layers which consist of piezoelectric material by which the laminating was carried out so that said two or more pressure rooms may be straddled, and a common electrode common to said two or more pressure rooms is arranged at one side of each continuation plate layer An ink jet arm head according to claim 1 characterized by a field across which an individual electrode is arranged for every pressure room at the other side of each continuation plate layer, and it faced with said common electrode of said continuation plate layer and an electrode according to each serving as said activity section.

[Claim 3] An ink jet arm head according to claim 1 or 2 characterized by width of face which intersects perpendicularly with said length direction of said activity section being smaller than width of face which intersects perpendicularly with said length direction of said pressure room.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the ink jet arm head which records on a record medium by breathing out ink.

[0002]

[Description of the Prior Art] That on which the passage unit which has the pressure room of a large number connected to the nozzle of a large number arranged at one train or two trains as an ink jet arm head, respectively, and the actuator unit to which the laminating of the piezo-electric sheet countered and prepared in each pressure room was carried out were stuck is known. The activity section put with the common electrode held at ground potential and the individual electrode arranged in the location corresponding to each pressure room is prepared in piezo-electric sheet much more at least in an actuator unit. And it is that a common electrode makes different potential the individual electrode corresponding to the pressure room which should breathe out ink, and it is possible by making the displacement of the activity section carry out in the direction of a laminating according to the piezo-electric effect, and fluctuating the capacity of the pressure interior of a room to carry out the regurgitation of the ink from a nozzle.

[0003] There are some which have the long and slender configuration (any of a polygon and an ellipse are sufficient) where the pressure room met the surface of a passage unit, as an ink jet arm head which was mentioned above. With this ink jet arm head, in order to control the increment in the power consumption resulting from the electrostatic capacity in the activity section, it is small as much as possible in the area of the activity section, that is, Sayori Cho of a pressure room also shortens the length of the activity section about the longitudinal direction of a pressure room.

[0004] This point is explained based on drawing 7 and drawing 8 (a). Drawing 7 is the important section cross section of the ink jet arm head by the conventional technology. As shown in drawing 7, the ink jet arm head 101 has the passage unit 102 and the actuator unit 104 by which the laminating was carried out to this. The passage unit 102 is constituted by the cavity plate 111 which the actuator unit 104 is stuck and forms two or more pressure rooms 103, a base plate 112, the manifold plates 113 and 114 which form the manifold 105 used as the ink passage from the ink source of supply which is not illustrated to the pressure room 103, and the nozzle plate 115 which has the nozzle 106 which was open for free passage in the pressure room 103. The actuator unit 104 is omitted and drawn on each class here, although the laminating of two or more piezo-electric sheets is carried out. Each piezo-electric sheet in the actuator unit 104 is put with the common electrode 108 common to two or more pressure rooms 103, and two or more individual electrodes 109 prepared every pressure room 103, and polarization of the portion pinched by the common electrode 108 and the individual electrode 109 of each piezo-electric sheet is carried out, and let it be the activity section 107. These activity sections have lapped up and down in plane view, respectively.

[0005] Drawing 8 (a) is drawing showing the physical relationship of the pressure room 103 and the activity section 107 in the plane view of drawing 7. In this ink jet arm head 101, the activity

section 107 is formed in the long and slender rectangle parallel to the pressure room 103 so that clearly also from drawing 8 (a). Moreover, the center position of length LA of the activity section 107 of the activity section 107 about the longitudinal direction of the pressure room 103 corresponds with the center position of the pressure room 103 mostly shorter ($LA < LC$) than length LC of the pressure room 103.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When carrying out the regurgitation of the ink, it is desirable to double the period and timing of a pressure wave which occur in the ink in the pressure room 103, and advance to the longitudinal direction according to deformation of the activity section 107, and to make the following activity section transform. In this case, alignment of the pressure room 103 and activity **** 107 needs to be correctly carried out in a precision high about the longitudinal direction of the pressure room 103. It is because the generating center of a pressure wave shifts in the direction, consequently the time amount taken for a pressure wave to return focusing on the generating shifts from a layout value and the efficient ink regurgitation becomes impossible, if both relative location shifts to the longitudinal direction of the pressure room 103 as shown in drawing 8 (b).

[0007] However, since it is the product made from the ceramics which the actuator unit 104 sintered to generally the passage unit 102 being a product made from a metallic material, it is becoming it is difficult to double both size correctly, and difficult to combine the passage unit 102 and the actuator unit 104 with long-picture-izing of an ink jet arm head in recent years, so that alignment of all the pressure rooms 103 and activity **** 107 may be carried out correctly. Therefore, even if the amount of location gaps of the activity section and a pressure room increases with the formation of many nozzles of an arm head, technology in which stability of ink discharging performance can be aimed at is desired.

[0008] Then, even if the activity section and the pressure room which were established in the actuator unit carry out the location gap of the purpose of this invention, it is offering the ink jet arm head which can realize stability of ink discharging performance.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, an ink jet arm head of claim 1 While contiguity arrangement of two or more pressure rooms where lay length which an end is connected to a regurgitation nozzle, and the other end is connected to an ink source of supply, respectively, and connects the both ends is larger than width of face of a direction which intersects perpendicularly with it is carried out mutually An actuator unit which has two or more activity sections to which capacity of each pressure room is changed counters said two or more pressure rooms, and is arranged. In an ink jet arm head which capacity of said pressure room which corresponds according to deformation of said activity section is changed, and carries out the regurgitation of the ink drop from said regurgitation nozzle It is characterized by the length of said activity section prepared in said actuator unit corresponding to each of said pressure room being larger than said length lay length of said pressure room.

[0010] Since the length of the activity section prepared in an actuator unit corresponding to each of a pressure room is longer than a pressure room according to claim 1, even if a location gap of a longitudinal direction arises in the activity section and a pressure room, it decreases that an edge location of the activity section turns into a location corresponding to the pressure interior of a room, and a generating center of a pressure wave shifts to the travelling direction. Therefore, even if it is the case where an arm head is long-picture-ized, stable discharging performance can be obtained. Moreover, since an assembly load of an actuator unit and a passage unit including a pressure room falls, while being able to simplify a manufacture process, it becomes possible to reduce a manufacturing cost.

[0011] An ink jet arm head of claim 2 said actuator unit While two or more continuation plate layers which consist of piezoelectric material by which the laminating was carried out are included so that said two or more pressure rooms may be straddled, and a common electrode common to said two or more pressure rooms is arranged at one side of each continuation plate layer An individual electrode is arranged for every pressure room at the other side of each continuation plate layer, and it is characterized by a field across which it faced with said

common electrode of said continuation plate layer and an electrode according to each serving as said activity section.

[0012] According to claim 2, the length of the activity section can be easily changed only by changing area size with which a common electrode and an individual electrode lap.

[0013] An ink jet arm head of claim 3 is characterized by width of face which intersects perpendicularly with said length direction of said activity section being smaller than width of face which intersects perpendicularly with said length direction of said pressure room.

[0014] Since width of face which intersects perpendicularly with the length direction of the activity section is smaller than width of face which intersects perpendicularly with the length direction of a pressure room according to claim 3, deformation of the activity section is not restrained and sensitive volume variation of a pressure room can be efficiently enlarged by comparatively small power consumption.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable 1 operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0016] Drawing 1 is the decomposition perspective diagram of the ink jet arm head by the gestalt of this operation. As shown in drawing 1, mostly, on the passage unit 10 of a rectangular parallelepiped, the laminating of the isomorphism-like actuator unit 20 is mostly carried out to this, and, as for the ink jet arm head 1 of the piezo-electric formula by the gestalt of this operation, the flexible flat cable 40 for connection with an external instrument is stuck on the actuator unit 20. The ink jet arm head 1 places the regurgitation of the ink upside down from the nozzle 54 (refer to drawing 2 and drawing 3) which carried out the opening to the inferior-surface-of-tongue side of the passage unit 10.

[0017] Drawing 2 is the decomposition perspective diagram of a passage unit. As shown in drawing 2, by adhesion, the passage unit 10 joins in piles and carries out the laminating of the sheet metal with the conductivity of five sheets of a nozzle plate 43, the manifold plates 11 and 12, the spacer plate 13, and the cavity plate 14. In the gestalt of this operation, each plates 11, 12, 13, and 14 except a nozzle plate 43 are the products made from 42% nickel alloy steel plate, and are 50 micrometers – about 150 micrometers in thickness. The nozzle 54 for the ink regurgitation of the diameter of minute is formed in the nozzle plate 43 in the shape of [of two trains] staggered arrangement along the 1st direction (the direction of a long side) in the nozzle plate 43 concerned. That is, along with two datum lines parallel to the direction of a long side of a nozzle plate 43, many nozzles 54 are drilled in the nozzle plate 43 in the alternate array with the minute pitch gap.

[0018] It is punctured by the manifold plate 12 so that the manifold rooms 12a and 12a of the pair as an ink path may extend along the outside of the two datum lines with which the nozzle 54 was arranged. And in plane view, each manifold room 12a is prolonged so that it may lap with the train of the pressure room 16 formed in the cavity plate 14 and the train of the pressure room 16 may be straddled about the direction of a long side.

[0019] the location almost same in the upper surface of the manifold plate 11 of the manifold plate 12 bottom as each manifold room 12a — a plane view configuration — abbreviation — manifold room 11a is cut so that the same configuration may carry out upward disconnection, both the manifolds rooms 11a and 12a are united, and one manifold room is formed.

[0020] Moreover, many pressure rooms 16 of the narrow width prolonged in the 2nd direction (the direction of a shorter side) which intersects perpendicularly with the cavity plate 14 to the center line along the long side are drilled. In the gestalt of this operation, the ratio of the length of the pressure room 16 and width of face is about 8. The pressure room 16 is arranged by two trains so that the longitudinal direction of the cavity plate 14 may pinch said center line. And it has extended near the point of each pressure room 16 over said center line. Therefore, the fields near the point of each pressure room 16 overlap mutually about the longitudinal direction of the cavity plate 14, and the alternate array of the tip of the pressure room 16 is carried out at two trains.

[0021] The tip of each pressure room 16 is open for free passage through the through tubes 17 and 17 of the diameter of minute currently drilled by the nozzle 54 of said alternate array in a

nozzle plate 43 in the alternate array as well as the spacer plate 13 and the manifold plates 11 and 12. On the other hand, the other end of each pressure room 16 is open for free passage through the through tube 18 drilled in the right-and-left both-sides part in the spacer plate 13 in the manifold rooms 11a and 12a in the manifold plates 11 and 12. Moreover, the feed holes 19a and 19b of the pair which was open for free passage, respectively are drilled in right-and-left both the manifolds rooms 12a and 12a by the end section about the longitudinal direction of the cavity plate 14 and the spacer plate 13. As shown in drawing 2, the filter 29 for the dust removal in the ink supplied to the upper surface of the feed holes 19a and 19a drilled in the end section of the cavity plate 14 of the maximum upper layer from the upper ink cartridge (not shown) is stretched.

[0022] After right-and-left both the manifolds rooms 11a, 11a, and 12a and the ink which flowed in 12a are distributed in each pressure room 16 through each through tube 18 through feed holes 19a and 19b, respectively from an ink cartridge, it passes along a through tube 17 from the inside of each pressure room 16, and results in the nozzle 54 corresponding to the pressure room 16 concerned.

[0023] Drawing 3 is the partial decomposition perspective diagram of the actuator unit 20. As shown in drawing 3, the actuator unit 20 is the structure which carried out the laminating of the electrostrictive ceramics sheets (only henceforth "a piezo-electric sheet") 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 22, and 23 of nine sheets, and each piezo-electric sheet has the magnitude covering the total pressure room 16. It counts upwards including the piezo-electric sheet 22 of the lowest layer, and this, and many individual electrodes 24 are formed in the upper surface of the odd-numbered piezo-electric sheets 21b, 21d, and 21f. The electrode 24 according to each has the narrow width configuration prolonged in the direction of a shorter side of the actuator unit 20. Many individual electrodes 24 are arranged by two trains along the direction of a long side corresponding to the location of each pressure room 16 in the passage unit 10. The potential of the electrode 24 according to each becomes independent, and is controllable. Moreover, the common electrode 25 is formed in the [bottom / near the direction edge of a shorter side of the upper surface of each even-numbered piezo-electric sheets 21a, 21c, 21e, and 21g] field. Thereby, [near the longitudinal direction edge of the electrode 24 according to each] most overlaps the common electrode 25 in plane view. The common electrode 25 is always maintained at fixed potential (ground potential). In addition, the sheets 22 and 23 of the maximum upper case and the bottom may be not an electrostrictive ceramics material but insulating materials. The thickness of each sheet is 30 micrometers of abbreviation.

[0024] The common electrode 25 is formed in the shape of [which is prolonged along a long side in the center of the piezo-electric sheets / of an even level eye / 21a, 21c, 21e, and 21g / direction of a shorter side] a plane view abbreviation rectangle so that the pressure rooms 16 and 16 arranged by two trains along the direction of a long side may be covered in one by plane view. Moreover, drawer section 25a of the edge section concerned mostly prolonged covering an overall length is prepared in the common electrode 25 in one [near / which met both piezo-electric sheets / of an even level eye / 21a 21c, 21e, and 21g / shorter sides / the edge section].

[0025] and — the part in which it is the surface near the direction edge of a shorter side of the even-numbered piezo-electric sheets 21a, 21c, 21e, and 21g, and the common electrode 25 is not formed — the individual electrode 24 and abbreviation — the dummy individual electrode 26 with short length is formed with the same width-of-face size. The dummy individual electrode 26 is formed in the location corresponding to the electrode 24 according to each by plane view. As shown in drawing 3, only fixed distance is isolating the longitudinal direction edge of each dummy individual electrode 26 from the common electrode 25. The length of the dummy individual electrode 26 is set up so that merits and demerits (L2, L3 (<L2)) may be established by turns every other layer. Thereby, the location of the side edge in alignment with the longitudinal direction of the common electrode 25 is shifted in the direction of a laminating of a piezo-electric sheet in the shape of zigzag. With the gestalt of this operation, the length L2 of the dummy individual electrode 26 in the bottom to the 2nd layer (piezo-electric sheet 21a) and the 6th layer (piezo-electric sheet 21e) is longer than the length L3 of the dummy individual

electrode 26 in the 4th layer (piezo-electric sheet 21c) and the 8th layer (piezo-electric sheet 21g).

[0026] It counts upwards including the piezo-electric sheet 22 of the bottom, and this, and the dummy common electrode 27 is formed in the location (the location (the direction both ends of a long side of a piezo-electric sheet near [i.e.,] with which it laps in plane view) corresponding to drawer section 25a among the upper surfaces of the odd-numbered piezo-electric sheets 21b, 21d, and 21f.

[0027] As shown in drawing 1 and drawing 3, along with the edge section of the long side, the surface electrode 30 to each of the electrode 24 according to each and the surface electrode 31 to drawer section 25a of the common electrode 25 are formed in the upper surface of the piezo-electric sheet 23 of the maximum upper case.

[0028] Furthermore, every one through hole 32 per electrode 24 according to each for connecting mutually each surface electrode 30, and the individual electrode 24 and the dummy individual electrode 26 of a location (the same vertical location) corresponding to it to the piezo-electric sheets 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, and 23 except the piezo-electric sheet 22 of the bottom is drilled. Similarly, some through holes 33 for connecting a surface electrode 31, and the drawer section 25a of the common electrode 25 and dummy common electrode 27 of each other to the piezo-electric sheets 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, and 23 except piezo-electric sheet 21a of the bottom are drilled. It fills up with the conductive material in a through hole 32 and 33. And the individual electrode 24, the dummy individual electrode 26, and surface electrode 30 which lapped in the direction of a laminating are electrically connected through the conductive material in each through hole 32, respectively. Similarly, the common electrode 25, the dummy common electrode 27, and surface electrode 31 which lapped in the direction of a laminating are electrically connected through the conductive material in each through hole 33.

[0029] In addition, when not forming a through hole 33, the drawer section of all the common electrodes 25 is exposed on the 1 side of the actuator unit 20, the connection electrode linked to all drawer section 25a is applied so that it may extend in the thickness direction of the actuator unit 20, and you may make it connect this connection electrode to the surface electrode 31 on the piezo-electric sheet 23 electrically. Moreover, when not forming a through hole 32, the edge of all the individual electrodes 24 is exposed on the other sides of the actuator unit 20, the connection electrode linked to the individual electrode 24 of the same location as the vertical direction is applied to the side of the actuator unit 20, and you may make it connect a connection electrode to the surface electrode 30 with which it each corresponds on the piezo-electric sheet 23 electrically.

[0030] The adhesives sheet 41 (refer to drawing 4) which consists of synthetic-resin material of the ink non-permeability as an adhesives layer is stuck on the whole inferior surface of tongue (field which meets the pressure room 16) in the actuator unit 20 of the plate mold of such a configuration. Moreover, the actuator unit 20 is being pasted up and fixed to the passage unit 10 so that the electrode 24 according to each may be arranged by plane view in the location corresponding to each of the pressure room 16. Furthermore, when the flexible flat cable 40 piles up, various kinds of circuit patterns formed in the flexible flat cable 40 are electrically connected with each surface electrodes 30 and 31 in the top side of the actuator unit 20. Polarization processing of the piezo-electric sheet inserted into the individual electrode 24 and the common electrode 25 is carried out so that it may be well-known. Through the circuit pattern of the flexible flat cable 40, the positive high voltage is impressed to the full-individual electrode 24, it is connecting the common electrode 25 to a gland, and, specifically, polarization of each piezo-electric sheet is carried out in the direction which faces to the common electrode 25 from the individual electrode 24.

[0031] In addition, as a material of the adhesives layer of adhesives sheet 41 grade, it is ink non-permeability at least, and has electric insulation, and after applying polyolefine system hot melt form adhesives to the actuator unit 20, you may make it paste the passage unit 10, although the thing of the shape of a film of the polyamide system hot melt form adhesives which use the polyamide resin of a nylon system or the dimer acid base as a principal component, and polyester system hot melt form adhesives may be use.

[0032] Drawing 4 is a fragmentary sectional view in alignment with the longitudinal direction (cross direction of the pressure room 16) of the ink jet arm head 1 by the gestalt of this operation. Drawing 5 is a cross section which intersects perpendicularly with it. The field put with the common electrode 25 of each piezo-electric sheet in the actuator unit 20 and many individual electrodes 24 curves so that it may swell in the thickness direction of a sheet lamination, i.e., the direction, according to the piezo-electric effect or may withdraw into it, if drive electric field are generated in parallel with the direction of polarization between the individual electrode 24 and the common electrode 25. That is, this field serves as the activity section 61 displaced by impressing voltage to the individual electrode 24. The activity section 61 is formed in the shape of an island in each piezo-electric sheet. And the activity section 61 formed in the piezo-electric sheet of seven sheets, respectively is formed in a location where corresponding things continue up and down mutually by plane view. Therefore, the seven activity sections 61 which continued up and down form a mass of activity **** 62 (refer to drawing 5 and drawing 6 (a)).

[0033] In the gestalt of this operation, as for activity **** 62, length has become [the width of face] a little narrower than the width of face of the pressure room 16 a little long [Sayori Cho of the pressure room 16] by plane view. That is, the width of face of the individual electrode 24 is formed a little more narrowly than the width of face of the pressure room 16, as shown in drawing 4. moreover, as shown in drawing 5, in the length direction of the pressure room 16, each boils the individual electrode 24 and the common electrode 25, and it is formed for a long time than the pressure room 16, and Sayori Cho of the pressure room 16 is also a little long, and the length of the portion of the piezo-electric sheet inserted into the individual electrode 24 and the common electrode 25 is formed. As the physical relationship of the pressure room 16 and activity **** 62 in the plane view of drawing 5 is furthermore shown in drawing 6 (a), in details activity **** 62 It is formed in a long and slender rectangle parallel to the pressure room 16, and the center position of length LA of activity **** 62 of activity **** 62 about the longitudinal direction of the pressure room 16 corresponds with the center position of the pressure room 16 mostly for a long time ($LA > LC$) about 5% rather than length LC of the pressure room 16.

[0034] Therefore, even if the pressure room 16 and activity **** 62 carry out a location gap a little with the ink jet arm head 1 of the gestalt of this operation at the longitudinal direction of the pressure room 16, ink discharging performance hardly deteriorates. Because, as the pressure room 16 and activity **** 62 indicate it in the longitudinal direction of the pressure room 16 as location ***** a little at drawing 7 (b) Although the center position of activity **** 62 about the longitudinal direction of the pressure room 16 shifts from the center position of the pressure room 16 to the longitudinal direction of the pressure room 16 Since the portion which is the edge of the longitudinal direction of the pressure room 16 of activity **** 62, and is outside the pressure room 16 is not displaced substantially and has not contributed to generating of a pressure wave by being restrained so that it may not displace in the direction of a laminating with the cavity plate 14, As long as the both ends of activity **** 62 are on the cavity plate 14, it is because the generating center of a pressure wave does not shift even if a location gap in the longitudinal direction of the pressure room 16 takes place. Therefore, even if the ink jet arm head 1 of the gestalt of this operation is the case where formed many nozzles and the amount of location gaps of the activity section 61 and the pressure room 16 becomes large, it can maintain the outstanding discharging performance. Moreover, since the ink jet arm head 1 of the gestalt of this operation has the large allowable error over the location gap about the longitudinal direction of the pressure room 16, the assembly load of the passage unit 10 and the actuator unit 20 falls. Therefore, a manufacturing cost is sharply reducible.

[0035] As mentioned above, moreover, narrowing the width of face of the individual electrode 24, i.e., the width of face of the activity section 61, a little from the width of face of the pressure room 16 If width of face of the individual electrode 24 is made larger than the width of face of the pressure room 16, the crosswise both ends of the individual electrode 24 will be restrained with the cavity plate 14, deformation of the individual electrode 24 will be checked remarkably, and effectiveness will get worse, And compared with the case where the area rate of increase by the increment in the width of face of the individual electrode 24 increases length, it is large,

therefore is because the increment in the power consumption accompanying the increment in electrostatic capacity cannot be disregarded. Conversely, with the ink jet arm head 1 of the gestalt of this operation, if it says, since the width of face of the activity section 61 is smaller than the width of face of the pressure room 16, it is rare to restrain the deformation to the direction of a laminating of the activity section 61, and it can enlarge sensitive volume variation of the pressure room 16 efficiently by comparatively small power consumption.

[0036] In addition, although Sayori Cho of the pressure room 16 also lengthens the length of the individual electrode 24, i.e., the length of the activity section 61, since the ratio of the length of the pressure room 16 and width of face is set up comparatively greatly with about 8 with the gestalt of this operation In spite of restraining the longitudinal direction both ends of the individual electrode 24 with the cavity plate 14, deformation of the individual electrode 24 is seldom checked and aggravation of effectiveness hardly arises. Moreover, since the area rate of increase by the increment in the length of the individual electrode 24 is comparatively small, most increments in the power consumption accompanying the increment in electrostatic capacity can be disregarded. In practice, with [the ratio of the length of the pressure room 16 and width of face] three [or more], aggravation of effectiveness and the increment in power consumption hardly become a problem.

[0037] With the ink jet arm head 1 of the gestalt of this operation, in the usual condition, the common electrode 25 is connected to a gland, driver voltage is impressed to the full-individual electrode 24, and it is in the condition that activity **** 62 developed in the direction of a laminating, and reduced the capacity of the total pressure room 16. If the voltage currently impressed to the individual electrode 24 is alternatively canceled in order to carry out discharging, activity **** 62 will return and the capacity of the pressure room 16 will be expanded. Then, while ink is supplied in the pressure room 16 from the manifold rooms 11a and 12a, the pressure wave which advances in the pressure room 16 at the longitudinal direction occurs. To the timing from which a pressure wave reflects at the both ends of a pressure room, and becomes an again high pressure in a center, if driver voltage is impressed to the individual electrode 24, it will be superimposed on the pressure by the pressure and activity **** 62 of a pressure wave developing, and the ink in the pressure room 16 will be breathed out liquid drop-like from a nozzle 54. In this case, the regurgitation speed of ink, drop volume, etc. can be adjusted to arbitration by setting up suitably the timing which activity **** 62 elongates to a pressure wave. Moreover, only when carrying out the regurgitation of the ink rather than impressing driver voltage to the full-individual electrode 24 beforehand like the above-mentioned operation gestalt, the pressure wave to which the thing which voltage is impressed [thing] to the individual electrode 24, and the capacity of the pressure room 16 is reduced [thing], and makes ink breathe out also remains in the pressure room 16 in the following regurgitation timing can be used.

[0038] Moreover, with the ink jet arm head 1 of the gestalt of this operation, as mentioned above, between the actuator unit 20 and the passage unit 10, while the adhesives sheet 41 plays the role of the coat which ink is not made to permeate by making the adhesives sheet 41 intervene so that all the pressure rooms 16 may be covered, the actuator unit 20 and the passage unit 10 are fixed firmly. Moreover, the actuator unit 20 can be easily manufactured by forming an electrode in each piezo-electric sheet by printing etc., and carrying out the laminating of piezo-electric sheet of seven sheets 21a, and — to it, while being able to change easily the amount of displacement to the pressure room 16 with the number of laminatings of a piezo-electric sheet since a laminating is carried out and the actuator unit 20 is constituted so that two or more pressure rooms 16 may be straddled. Furthermore, the length of the activity section 61 can be easily changed by changing the area size with which the individual electrode 24 and the common electrode 25 lap.

[0039] As mentioned above, although the gestalt of suitable 1 operation of this invention was explained, as long as it is not restricted to the gestalt of above-mentioned operation and indicated to the claim, various design changes are possible for this invention. For example, although an actuator unit carries out the laminating of the piezo-electric sheet with which the electrode was printed with the gestalt of above-mentioned operation, as long as an actuator unit

has the activity section which deforms so that it may not be restricted to such a thing and the capacity of a pressure room may be changed, what kind of thing is sufficient as it. Moreover, with the gestalt of above-mentioned operation, although the activity section is prepared in all the piezo-electric sheets in an actuator unit, the activity section may be prepared only in some piezo-electric sheets in the piezo-electric sheet by which the laminating was carried out. Moreover, in a configuration of carrying out the laminating of the piezo-electric sheet like the gestalt of operation, the common electrode 25 may be formed in the odd-numbered sheet from the bottom, and the individual electrode 24 may be formed in the even-numbered sheet, respectively.

[0040] Moreover, with the gestalt of above-mentioned operation, although width of face of the activity section is narrowed a little from the width of face of a pressure room, width of face of the activity section may be made larger than the width of face of a pressure room. Moreover, the array direction of the numbers of laminatings, such as configurations, such as a pressure room and the activity section, and a piezo-electric sheet, and a pressure room etc. may be changed suitably.

[0041]

[Effect of the Invention] As explained above, according to claim 1, are made with the material with which an actuator unit differs from a pressure room, or Moreover, when an arm head is formed into many nozzles, even if it is difficult to carry out alignment of the activity section and the pressure room of an actuator unit correctly, stable discharging performance can be obtained. Moreover, since the assembly load of an actuator and a passage unit falls, while being able to simplify a manufacture process, it becomes possible to reduce a manufacturing cost.

[0042] According to claim 2, the length of the activity section can be easily changed only by changing the area size with which a common electrode and an individual electrode lap.

[0043] According to claim 3, sensitive volume variation of a pressure room can be efficiently enlarged by comparatively small power consumption.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the decomposition perspective diagram of the ink jet arm head by the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] It is the decomposition perspective diagram of the passage unit which constitutes the ink jet arm head shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the partial decomposition perspective diagram of the actuator unit which constitutes the ink jet arm head shown in drawing 1 .

[Drawing 4] It is a fragmentary sectional view in alignment with the longitudinal direction of the ink jet arm head shown in drawing 1 .

[Drawing 5] It is the fragmentary sectional view which met crosswise [of the ink jet arm head shown in drawing 1].

[Drawing 6] It is drawing showing the physical relationship of the pressure room and activity **** in the plane view in the ink jet arm head shown in drawing 1 .

[Drawing 7] It is the important section cross section of the ink jet arm head by the conventional technology.

[Drawing 8] It is drawing showing the physical relationship of the pressure room and activity **** in the plane view in the ink jet arm head shown in drawing 7 .

[Description of Notations]

1 Ink Jet Arm Head

10 Passage Unit

16 Pressure Room

20 Actuator Unit

22 21a-21g, 23 Piezo-electric sheet

24 Individual Electrode

25 Common Electrode

40 Flexible Flat Cable

54 Nozzle

61 Activity Section

62 Activity ****

[Translation done.]